

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
8 janvier 2004 (08.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/003390 A1**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
F04D 29/32, F01D 5/30(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/001955

(22) Date de dépôt international : 25 juin 2003 (25.06.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/07977 27 juin 2002 (27.06.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SNECMA MOTEURS [FR/FR]; 2, boulevard du Général  
Martial Valin, F-75015 PARIS (FR).

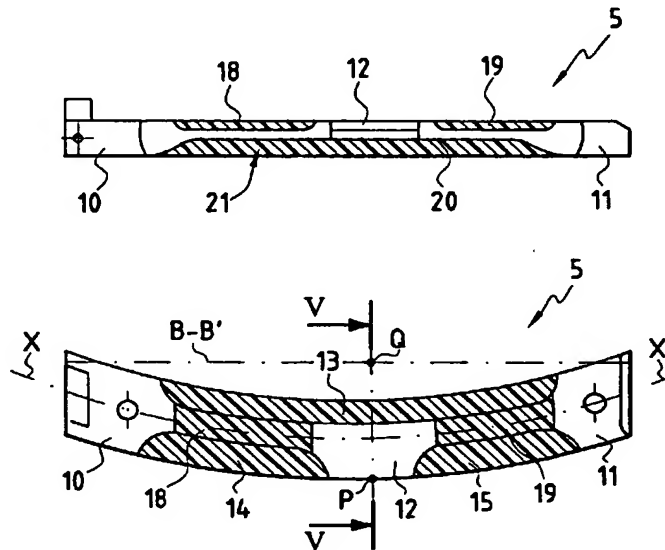
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BASSOT,  
Alain [FR/FR]; 11, rue Louis Létang, F-77590 Bois Le  
Roi (FR). BUISSON, Hervé [FR/FR]; 47, rue Corneille,  
F-77176 Savigny Le Temple (FR). FOLLONIER,  
Christophe [FR/FR]; 530, rue de la Saussaie, F-77310  
Saint Fargeau Ponthierry (FR). INGHELS, Eric [FR/FR];  
18, rue Doré, F-77000 Melun (FR). PONTOIZEAU,  
Bruce [FR/FR]; 36, rue de Picpus, F-75012 Paris (FR).  
REGHEZZA, Patrick [FR/FR]; 1, allée des Tilleuls,  
F-77000 Vaux Le Penil (FR). THENAISIE, Anne  
[FR/FR]; 3, square Jules Guesde, F-91000 Evry (FR).(74) Mandataires : LE BRAS, Hervé etc.; Cabinet Beau de  
Loménie, 158 Rue de l'Université, F-75340 Paris Cedex  
07 (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: RESTRAINING DEVICE FOR FAN BLADE ROOT

(54) Titre : CALE DE RETENUE DU PIED DES AUBES DE SOUFFLANTE



(57) Abstract: The invention concerns a restraining device (5) consisting of a metal structure having recessed parts filled by over-moulding with a semirigid elastomer material in particular on the lower surface lateral edge (13) between two upstream (10) and downstream (11) end zones of entirely metallic structure, on the upper surface lateral edge (14, 15) between a central zone (12) of essentially metallic structure and the end zones (10, 11), and on the two upper portions (18, 19) of the restraining device (5) which extend between the elastomer lateral edges on either side of the metallic central zone. The metallic structure further comprises a lower recess (21) which extends between the two end zones (10, 11) over its entire surface. Hence the metallic structure acts as a spring leaf during the rotation of the blade following a violent impact.

[Suite sur la page suivante]



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrége :** Selon l'invention, la cale (5) est constituée d'une structure métallique ayant des parties évidées comblées par surmoulage avec un matériau élastomère semi-rigide notamment sur le bord latéral (13) côté intrados entre deux zones extrêmes amont (10) et aval (11) de structure entièrement métallique, sur le bord latéral (14, 15) côté extrados entre une zone centrale (12) de structure essentiellement métallique et les zones extrêmes (10, 11), et sur les deux parties supérieures (18, 19) de la cale (5) qui s'étendent entre les bords latéraux en élastomère de part et d'autre de la zone centrale métallique. La structure métallique comporte en outre un évidement inférieur (21) qui s'étend entre les deux zones extrêmes (10, 11) sur toute sa surface. La structure métallique se comporte ainsi comme une lame ressort lors de la rotation de l'aube suite à un choc violent.

## **Cale de retenue du pied des aubes de soufflante**

L'invention concerne un dispositif de retenue du pied des aubes de soufflante.

5 Elle concerne plus précisément une cale destinée à retenir le pied d'une aube de soufflante dans une alvéole curviligne ménagée à la périphérie d'un disque de rotor, ladite aube comportant deux flancs appelés respectivement intrados et extrados, ladite cale se présentant sous la forme d'une plaque curviligne constituée d'une structure  
10 métallique ayant des parties évidées comblées par surmoulage avec un matériau élastomère semi-rigide, notamment sur le bord latéral situé du côté de l'intrados de l'aube entre deux zones extrêmes amont et aval de structure entièrement métallique, sur le bord latéral situé du côté de l'extrados de l'aube entre une zone centrale de structure essentiellement  
15 métallique et lesdites zones extrêmes, et sur les deux parties supérieures de ladite cale qui s'étendent entre lesdits deux bords latéraux en élastomère, de part et d'autre de ladite zone centrale métallique.

Une telle cale est dévoilée par FR 2 746 456 qui représente l'état de la technique le plus proche de l'invention. Ces cales engagées  
20 sous les pieds d'aube permettent d'amortir les vibrations des aubes, d'éviter le basculement du pied des aubes lorsque les efforts centrifuges sont faibles, et permettent dans une certaine mesure la rotation du pied d'une aube en cas d'effort extrême, suite à la percussion de cette aube par un corps ingéré par la soufflante par exemple, afin d'éviter la rupture  
25 de ladite aube en sa base. A cet effet, la zone centrale métallique comporte un profil usiné en retrait par rapport au profil de l'alvéole.

Dans ce document, la cale comporte entre les deux bords latéraux en élastomère, de part et d'autre de la zone centrale métallique, une partie inférieure métallique qui repose sur le fond de l'alvéole.

30 En cas de choc violent subit par l'aube, la plaque ne peut pivoter que d'un angle très faible par suite de la raideur élevée de la structure métallique.

Le but de l'invention est d'améliorer la tenue de l'aube percutée en faisant en sorte que la cale puisse absorber une partie de l'énergie  
35 d'impact au-delà de la rotation permise par la cale selon l'état de la technique.

Le but est atteint selon l'invention par le fait que la structure métallique comporte en outre un évidement inférieur qui s'étend entre les deux zones extrêmes amont et aval sur toute sa surface.

La cale travaille ainsi selon le principe d'un ressort à lame en cas  
5 de choc violent sur l'aube.

Afin d'améliorer encore la souplesse de la cale, l'évidement inférieur se raccorde avantageusement aux zones extrêmes amont et aval par des lunules.

De préférence, l'évidement inférieur est comblé par surmoulage  
10 avec le matériau élastomère semi-rigide.

Si nécessaire, la zone centrale comporte un profil en retrait par rapport au profil de l'alvéole.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple et en  
15 référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe radiale d'un dispositif de retenue d'un pied d'aube d'une soufflante,
- la figure 2 est une coupe transversale d'un pied d'aube logé dans une alvéole et maintenu au moyen d'une cale selon l'invention,
- 20 - la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'une cale de retenue d'un pied d'aube selon l'invention,
- la figure 4 est une vue de dessus de la cale de la figure 3,
- la figure 5 est une coupe selon la ligne V-V de la figure 4,
- la figure 6 est une vue en coupe longitudinale de la cale de  
25 retenue selon l'invention soumise à un effort de compression suite à la rotation de l'aube, et
- la figure 7 est une coupe longitudinale d'une variante de la cale de retenue selon l'invention.

Les figures 1 et 2 montrent un disque 1 de rotor de soufflante  
30 qui présente à sa périphérie une pluralité d'alvéoles 2 de forme curviligne dans chacune desquelles est engagé par coulissement le pied 3 d'une aube 4. Le pied 3 présente une section en forme de queue d'aronde. Entre le pied 3 de l'aube 4 et le fond de l'alvéole 2 est engagée une cale 5 élastique qui maintient le pied 3 contre les parois de l'alvéole 2.

La cale 5 représentée sur les figures 3, 4 et 5 se présente sous  
35 la forme d'une plaque curviligne d'axe longitudinal XX'. Elle est constituée

d'une structure métallique ayant des parties évidées comblées par surmoulage avec un matériau élastomère semi-rigide.

La cale 5 comporte deux zones extrêmes amont 10 et aval 11 de structure entièrement métallique reliées entre elles par une partie

5 intermédiaire métallique de section variable qui présente :

- sur sa face située du côté de l'intrados de l'aube 4, un évidement 13 comblé par un matériau élastomère formant un bord latéral qui s'étend entre les zones extrêmes amont 10 et aval 13,

- sur sa face située du côté de l'extrados de l'aube 4, deux  
10 évidements 14, 15 disposés de part et d'autre d'une zone centrale métallique 12 de structure métallique, et également comblés par le matériau élastomère,

- sur sa face supérieure de part et d'autre de la zone centrale métallique 12, entre l'évidement 13 et les évidements 14 et 15, deux  
15 évidements 18 et 19 comblés par le matériau élastomère, et

- sur sa face inférieure 20, entre les zones extrêmes amont 10 et aval 11, un évidement 21 qui s'étend sur toute cette surface et notamment sous la zone centrale métallique 12.

La face inférieure 20 de la partie intermédiaire métallique reliant  
20 les zones extrêmes amont 10 et aval 11 entièrement métalliques se trouve donc dans un plan sensiblement parallèle au plan contenant les faces inférieures des zones extrêmes amont 10 et aval 11. La partie intermédiaire métallique se comporte ainsi comme une lame ressort dans le cas où elle est soumise à des efforts de compression appliqués  
25 notamment au-dessus de la zone centrale métallique 12.

L'évidement inférieur 21 peut éventuellement être comblé par le matériau élastomère, mais ceci n'est pas obligatoire.

Le surmoulage de la structure métallique par le matériau élastomère est effectué à une côte légèrement supérieure à celle de la  
30 partie métallique. Cette disposition permet de monter la cale 5 en compression sous le pied 3 de l'aube 4 afin d'annihiler le jeu résiduel entre la cale 5 et le pied d'aube dans l'alvéole 2 du disque 1.

Lorsque l'évidement inférieur 21 est comblé par du matériau élastomère, la section transversale de la cale 5 est sensiblement  
35 homogène d'une extrémité à l'autre de cette cale 5.

Toutefois, la zone centrale métallique 12 peut présenter, si besoin est, un profil usiné 22 en retrait par rapport au profil 23 de l'alvéole 2 pour permettre une rotation du pied 3 de l'aube 4 autour de l'axe BB' en cas de choc violent sur l'intrados de l'aube 4.

5 Cet axe BB' coupe le plan transversal médian de la cale 5 au point référencé Q sur les figures 2 et 4, décentré par rapport à l'aube 4 du fait que l'alvéole 2 est curviligne. Lorsque l'aube 4 est percutée, c'est l'extrémité P de la zone médiane métallique 12 qui effectue le plus grand  
10 plus facile que dans l'art antérieur, par le fait que la partie intermédiaire métallique de la cale 5 a été amincie et comporte un évidement 21 sur sa face inférieure 20.

La figure 6 montre la déformation subie par la partie intermédiaire métallique de la cale 5 en cas de choc violent de l'aube 4.

15 La profondeur de l'évidement 21 peut être déterminée de telle manière que la cale 5 fonctionne comme un ressort, tout en conservant son élasticité. On peut également la déterminer pour que la cale 5 se déforme plastiquement et absorbe une partie de l'énergie d'impact.

20 Pour accroître encore la souplesse de la cale 5, la surface inférieure de la partie intermédiaire peut être raccordée aux zones extrêmes amont 10 et aval 11 par des lunules 16 et 17, ainsi que cela est montré sur la figure 7.

## REVENDEICATIONS

1. Cale destinée à retenir le pied d'une aube de soufflante dans une alvéole curviligne ménagée à la périphérie d'un disque de rotor, ladite
- 5 aube comportant deux flancs appelés respectivement intrados et extrados, ladite cale se présentant sous la forme d'une plaque curviligne constituée d'une structure métallique ayant des parties évidées comblées par surmoulage avec un matériau élastomère semi-rigide, notamment sur le
- 10 bord latéral situé du côté de l'intrados de l'aube entre deux zones extrêmes amont et aval de structure entièrement métallique, sur le bord latéral situé du côté de l'extrados de l'aube entre une zone centrale de structure essentiellement métallique et lesdites zones extrêmes, et sur les
- 15 deux parties supérieures de ladite cale qui s'étendent entre lesdits deux bords latéraux en élastomère, de part et d'autre de ladite zone centrale métallique, caractérisée par le fait que la structure métallique comporte en outre un évidement inférieur (21) qui s'étend entre les deux zones extrêmes amont (10) et aval (11) sur toute sa surface (20).
2. Cale selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'évidement inférieur (21) se raccorde aux zones extrêmes amont (10) et
- 20 aval (11) par des lunules (16, 17).
3. Cale selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par le fait que l'évidement inférieur (21) est comblé par surmoulage avec le matériau élastomère semi-rigide.
4. Cale selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le
- 25 fait que la zone centrale (12) comporte un profil (22) en retrait par rapport au profil (23) de l'alvéole (2).

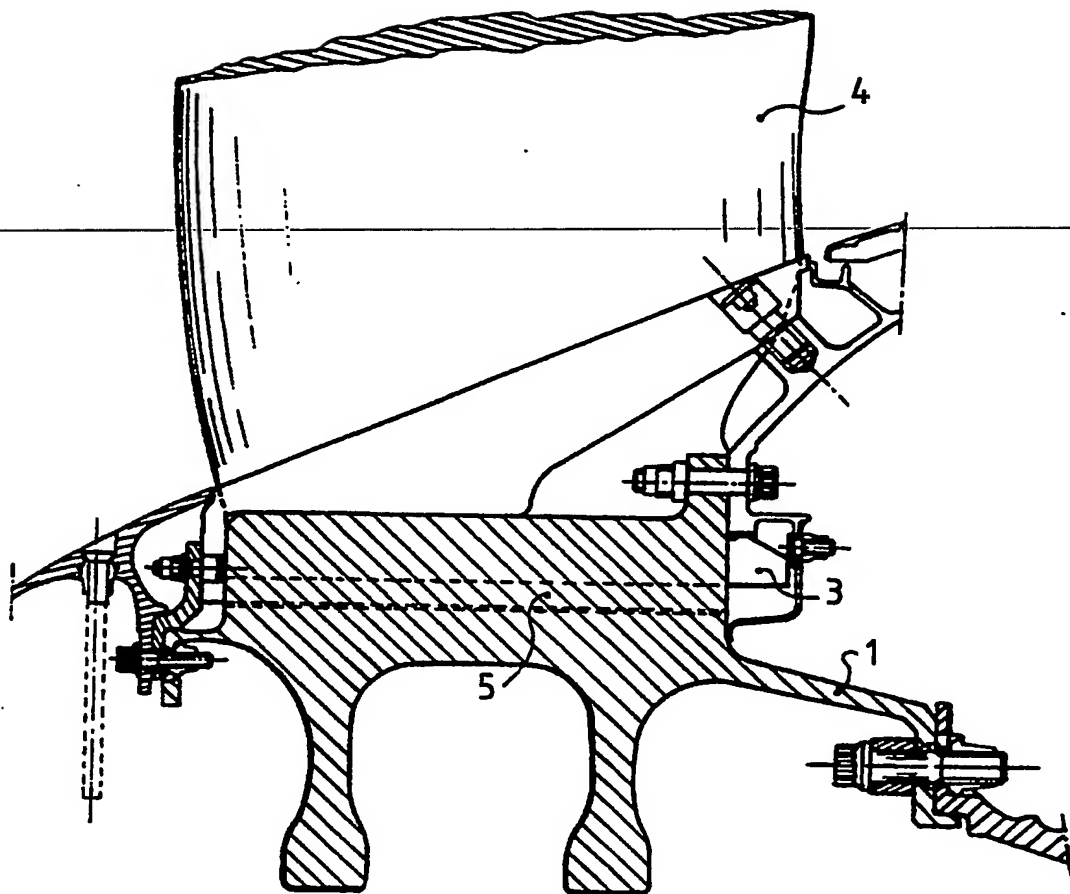
$\frac{1}{2}$ 

FIG.1  
ART ANTERIEUR

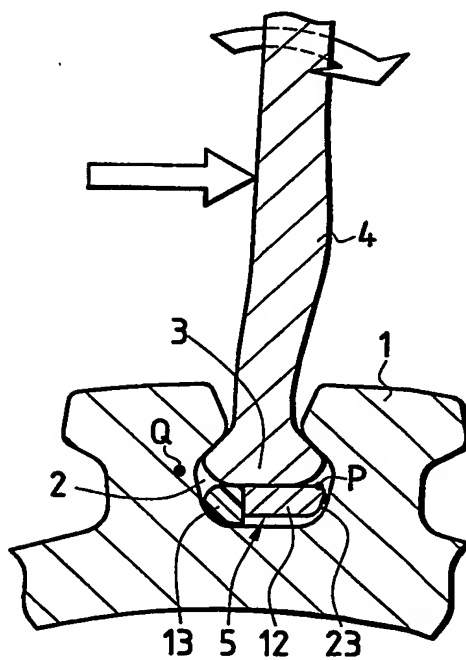


FIG.2



2/2

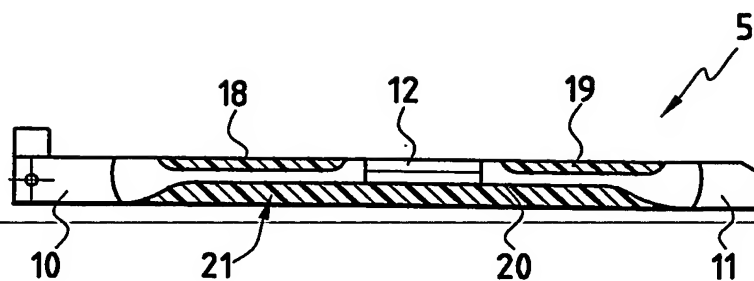


FIG. 3

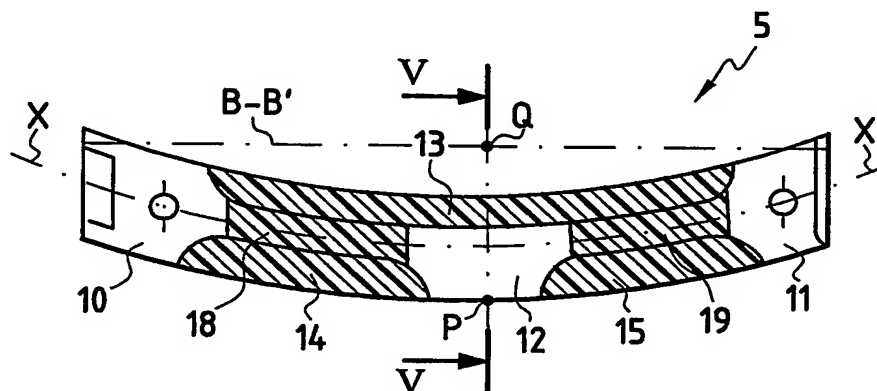


FIG. 4

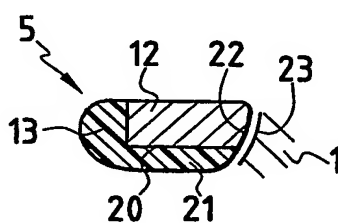


FIG. 5

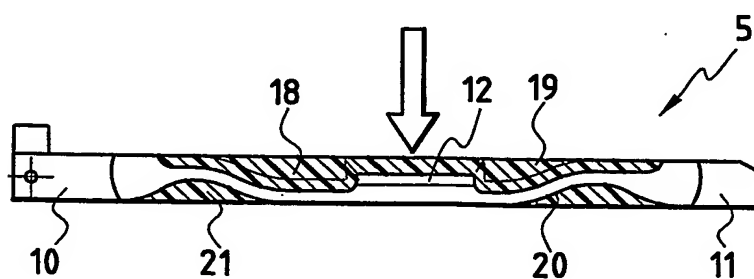


FIG. 6

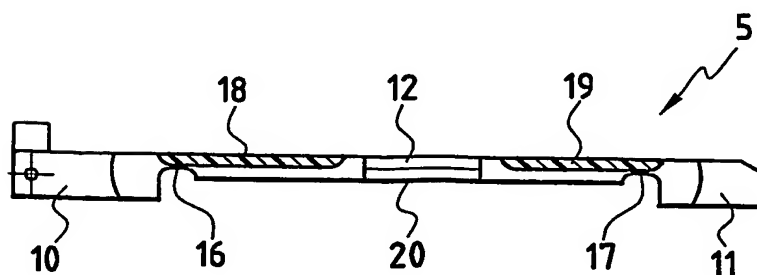


FIG. 7